

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛЭП И КОНТАКТНЫХ ПРОВОДОВ ЗА СЧЕТ ПРОВЕДЕНИЯ СВОЕВРЕМЕННЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

Контактные провода и ЛЭП в системе электроснабжения железных дорог подвергаются значительным токовым нагрузкам. Кроме того, существенное влияние оказывают климатические факторы: гололед, перепады температур, ветер. Контактные провода, кроме нагрузок, характерных для ЛЭП, испытывают колоссальные нагрузки, возникающие в процессе токосяема и скольжения ползоза токоприемника. В связи с этим контактные провода с течением времени изнашиваются, а провода ЛЭП подвергаются старению и разрегулировке.

Степень износа контактного провода – это важнейший параметр, который необходимо контролировать во время эксплуатации контактной сети. При достижении определенного значения износа контактный провод может оборваться.

Обрыв провода влечет за собой необходимость внесения внеплановых затрат на ремонт. Однако затраты на ремонт не несут за собой катастрофических последствий. Обрыв провода приводит к остановке движения поездов, а простои поездов приводят к существенным затратам.

Для повышения надежности работы контактной сети в целом и повышения надежности работы контактных проводов и ЛЭП в частности, а также предотвращения наступления ущерба от обрывов следует производить своевременное управляющее воздействие.

Управляющее воздействие может заключаться в следующем:

- своевременном проведении диагностики состояния КП и ЛЭП;
- анализе состояния КП и ЛЭП на основании результатов диагностики;
- замене изношенных участков КП и ЛЭП.

Диагностика контактного провода заключается в проведении измерений его параметров.

В ОАО РЖД в 2007 г. принят стандарт «Устройства электрификации и электроснабжения. Техническое обслуживание и ремонт». Также введен в действие стандарт СТО РЖД 1.12.001–2007 (с 1 января 2008 года), который определяет цель, принципы организации технического обслуживания, ремонта и диагностики устройств электрификации и электроснабжения, в том числе КС.

Применительно к элементам контактной сети в стандарте предусмотрены плановые и внеплановые виды технического обслуживания и ремонта.

Плановый вид технического обслуживания включает в себя:

- объезды и обходы с осмотром;
- диагностические испытания и измерения;

- технические обследования;
- текущий ремонт;
- капитальный ремонт.

Техническое диагностирование необходимо для того, чтобы вовремя предотвращать аварийные ситуации и отказы оборудования.

Для автоматизированных измерений параметров контактного провода на Свердловской дистанции пути применяются вагоны-лаборатории испытаний контактной сети типа ВИКС-ЦЭ в комплексе с лазерной быстродействующей системой диагностики контактного провода «ИЗНОС».

Вагон-лаборатория ВИКС контролирует:

- положение контактного провода относительно оси пути в плане (зиг-заг и вынос) в пределах  $\pm 550$  мм с интервалом 50 мм с точностью  $\pm 50$  мм;
- высоту контактного провода, отжатого измерительным токоприемником, имеющим статическое нажатие 140 Н, в пределах высоты 5500–6800 мм с интервалом 50 мм и точностью  $\pm 50$  мм;
- положение контактного провода отходящей ветви на воздушных стрелках ступенями 50, 100 и 150 мм ниже уровня рабочего провода.

Аппаратура вагона также фиксирует:

- уменьшение расстояния между контактным проводом и точкой крепления стержня фиксатора менее 80 мм;
- удары и подбои при прохождении токоприемника по жестким точкам;
- отрыв полоза токоприемника.

Система «ИЗНОС» предназначена для бесконтактного измерения профиля изношенной части КП (при количестве проводов 1 – 4), вычисления остаточной высоты или площади изношенной части его сечения, определения дефектов его подвески (перевороты провода, возвышение одного провода относительно другого, наклон зажимов и т. д.) и измерения положения провода относительно оси токоприемника (зигзаг). Система «ИЗНОС» обеспечивает возможность оценки сложной конфигурации износа (две площадки износа, наклонный износ и т. п.).

Суть работы быстродействующей системы заключается в подсветке КП плоским лучом лазерного осветителя и приеме отраженного сигнала телевизионными камерами.

Своевременное проведение диагностики КП позволяет выявить места повреждений контактных проводов, участки контактного провода с критичным уровнем износа, нарушения геометрических параметров контактной подвески и пр. Обнаружение таких мест дает возможность предупреждать аварийные ситуации, заменять изношенные провода, не допускать их обрыва.

Эти меры позволяют минимизировать трудозатраты и временные затраты обслуживающего персонала, т. е. отсутствует необходимость устранять последствия аварий, необходимо лишь затрачивать время на ремонт участка. Исчезает необходимость на длительные промежутки времени прерывать движение поездов. Следовательно, сводятся к минимуму простои поездного движения, РЖД не несет значительные финансовые потери.

Работа по исследованию процессов износа контактных проводов не должна ограничиваться вышеперечисленными действиями. После проведения диагностики полученные данные должны быть обработаны и проанализированы. Рассчитываются средние значения высоты КП, площади износа, определяются законы, которым подчиняется имеющееся распределение износа, после чего рассчитывается оптимальный срок проведения управляющих воздействий для конкретного участка.

Следует учитывать, что обеспечение надежности контактных проводов на сколь угодно высоком уровне приведет к существенным расходам на обслуживание. Эксплуатацию контактных проводов необходимо организовывать таким образом, чтобы это было экономически выгодно. Именно для того используются соответствующие методики расчета.

Исследованием процессов износа контактных проводов занимаются в научно-исследовательской лаборатории САПР КС УрГУПС. В настоящее время ведется анализ износа контактного провода на участке «Екатеринбург-Водолазово» Свердловской железной дороги. По результатам предварительных расчетов рекомендовано заменить контактный провод 2МФ-100 на новый по всей протяженности участка. Кроме того, после получения данных от Свердловской железной дороги о величине проходов электроподвижного состава на исследуемом участке, будет рассчитана рекомендованная периодичность проведения управляющих воздействий.

#### Список литературы

1. Галкин А. Г., Ковалев А. А., Кардаполов А. А. Основы технической диагностики : уч.-метод. пособие. Екатеринбург : УрГУПС, 2013.
2. Ефимов А. В., Галкин А. Г. Надежность и диагностика систем электроснабжения железных дорог / под общ. ред. А. В. Ефимова. Екатеринбург : УрГУПС, 1998. 491 с.
3. Ковалев А. А. Формирование управляющих воздействий на контактной сети с учетом процесса разрегулировок опор. Екатеринбург : УрГУПС, 2013. 74 с.
4. Лаборатория САПР КС [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sapr-ks.usurt.ru> (дата обращения: 16.10.2014).

УДК 62-686

Ямаева А. М., Сарачева Д. А.  
Альметьевский государственный нефтяной институт  
teplotex AGNI@yandex.ru

## СИСТЕМА УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА В ГАЗОПОРШНЕВЫХ АГРЕГАТАХ

Когенерация – это комбинированное производство тепла и электроэнергии. На электростанции с применением технологии когенерации топливо используется для получения двух форм энергии – тепловой и электрической.